

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
INGEGNERIA GESTIONALE: CORSO DI FISICA GENERALE II
Prova n. 3 - 20/12/2018

Negli esercizi seguenti le coordinate polari sferiche vengono indicate con i simboli r, θ, ϕ , dove r è la distanza dall'origine O , θ è l'angolo polare (colatitudine) e ϕ è l'azimut; le coordinate cilindriche vengono indicate con i simboli ρ, ϕ, z , dove ρ è la distanza dall'asse polare, ϕ è l'azimut e z è la quota; le coordinate cartesiane vengono indicate con i simboli x, y, z . Quando più tipi di coordinate sono usati nello stesso esercizio, salvo avviso contrario i diversi sistemi sono associati nel modo usuale: origini coincidenti, assi polari coincidenti tra loro e coincidenti con l'asse z , origine degli azimut coincidente con il semiasse $x > 0$, ecc.

1) Due fili indefiniti e paralleli, a distanza $d = 0.0176$ m tra loro, sono percorsi da correnti uguali, con lo stesso verso, di intensità $I = 13.3$ ampere. Determinare l'intensità del campo magnetico, in μT , generato in un punto a distanza d da ciascun filo.

A 0 B 262 C 442 D 622 E 802 F 982

2) Su un disco è presente una distribuzione superficiale di carica elettrica di densità $\sigma = kr$, dove r è la distanza dal centro del disco e $k = 3.57 \times 10^{-9}$ C/m³. Il disco è in rotazione uniforme intorno al proprio asse a 503 giri al minuto. Determinare il modulo, in nA/m, della densità di corrente superficiale in un punto del disco a distanza $r_0 = 0.561$ m dal centro.

A 0 B 23.2 C 41.2 D 59.2 E 77.2 F 95.2

3) Un disco di raggio $r = 0.0893$ m è dotato di una distribuzione di carica superficiale uniforme di densità $\sigma = 7.17 \times 10^{-6}$ C/m². Il disco è in rotazione uniforme intorno al suo asse con velocità angolare $\omega = 787$ rad/s. Determinare il modulo del momento di dipolo magnetico, in A·m², del disco.

A 0 B 1.02×10^{-7} C 2.82×10^{-7} D 4.62×10^{-7} E 6.42×10^{-7} F 8.22×10^{-7}

4) Due fili infiniti, ciascuno percorso da corrente continua di modulo $I = 85.1$ A, giacciono rispettivamente sull'asse x e sull'asse y di un sistema di coordinate cartesiane. Si consideri il tratto di filo compreso tra le ascisse $x = 0.645$ m e $x = 5.06$ m. Determinare il modulo della forza risultante, in newton, esercitata su questo tratto di filo dal filo giacente sull'asse y .

A 0 B 1.18×10^{-3} C 2.98×10^{-3} D 4.78×10^{-3} E 6.58×10^{-3} F 8.38×10^{-3}

5) In un tubo rettilineo conduttore, di raggi interno $a = 0.0286$ m e raggio esterno $b = 0.115$ m e lunghezza molto maggiore di a e b , passa una corrente stazionaria $I = 7.81$ A nella direzione assiale ed uniformemente distribuita sulla sezione del tubo. Il sistema è nel vuoto. Determinare l'intensità del campo magnetico, in gauss, alla distanza $d = 0.0705$ m dall'asse del tubo.

A 0 B 0.0202 C 0.0382 D 0.0562 E 0.0742 F 0.0922

6) Una sbarretta conduttrice di massa $m = 9.85 \times 10^{-3}$ kg e lunghezza $a = 0.205$ m, orizzontale, può muoversi senza attrito lungo due guide metalliche parallele tra loro e verticali connesse tramite una resistenza $R = 12.8$ ohm in una regione di campo magnetico uniforme ortogonale al piano del circuito e di intensità $B = 1.45$ tesla. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, determinare la velocità, in m/s, all'istante t_0 individuato dalla relazione $t_0 = \frac{mR}{B^2 a^2}$. Nota: si utilizzi per la accelerazione di gravità il valore $g = 9.81$ m/s².

- A 0 B 1.65 C 3.45 D 5.25 E 7.05 F 8.85

7) Un campo magnetico variabile nel tempo, uniforme in tutto lo spazio, ha componenti: $B_x = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $B_y = 0$, $B_z = B_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, con $B_0 = 2.20$ tesla e $\tau = 4.88 \times 10^{-3}$ s. Nel piano yz si ha una spira di area $A = 0.0210$ m² e resistenza $R = 67.8$ ohm. Trascurando l'induttanza della spira, determinare l'energia dissipata per effetto Joule, in joule, nell'intervallo di tempo tra $t_1 = 0$ e $t_2 = \tau$.

- A 0 B 2.79×10^{-3} C 4.59×10^{-3} D 6.39×10^{-3} E 8.19×10^{-3} F 9.99×10^{-3}

8) Un circuito chiuso è costituito da un filo conduttore flessibile rivestito di materiale isolante e piegato a forma di "8" su un piano. L'area S della superficie piana delimitata dal filo è uguale alla somma dell'area della prima ansa $S_1 = 0.0548$ m², e di quella della seconda ansa, $S_2 = 0.0375$ m². Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme perpendicolare al suo piano e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = kt$, con $k = 0.0112$ T/s. Determinare la forza elettromotrice, in volt, indotta nel circuito.

- A 0 B 1.94×10^{-4} C 3.74×10^{-4} D 5.54×10^{-4} E 7.34×10^{-4} F 9.14×10^{-4}

9) Sulla superficie di una sfera di raggio $r = 0.0408$ m è presente una distribuzione superficiale di corrente con densità $\mathbf{J}_s = -j_0 \mathbf{e}_\theta$, dove \mathbf{e}_θ è il versore dei meridiani e $j_0 = 3.86$ mA/m. All'istante $t_0 = 16.8$ s la superficie della sfera è neutra in ogni punto. Determinare la carica, in mC, complessivamente presente sull'emisfero nord al tempo $t_1 = 37.3$ s.

- A 0 B 20.3 C 38.3 D 56.3 E 74.3 F 92.3

10) Una particella carica viene lanciata in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme e costante con modulo $B = 0.812$ tesla. La velocità iniziale della particella ha modulo $v = 5.04 \times 10^5$ m/s. La particella, sotto l'azione del campo magnetico, percorre un'orbita a forma di elica di raggio $r = 0.206$ m e passo $p = 0.235$ m. Determinare il rapporto q/m , in C/kg, tra carica e massa della particella.

- A 0 B 1.16×10^6 C 2.96×10^6 D 4.76×10^6 E 6.56×10^6 F 8.36×10^6

Testo n. 0